



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 06 129 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
G 01 L 7/08
G 01 L 9/00
G 01 L 19/04

② Aktenzeichen: 101 06 129.3
③ Anmeldetag: 8. 2. 2001
④ Offenlegungstag: 9. 1. 2003

DE 101 06 129 A 1

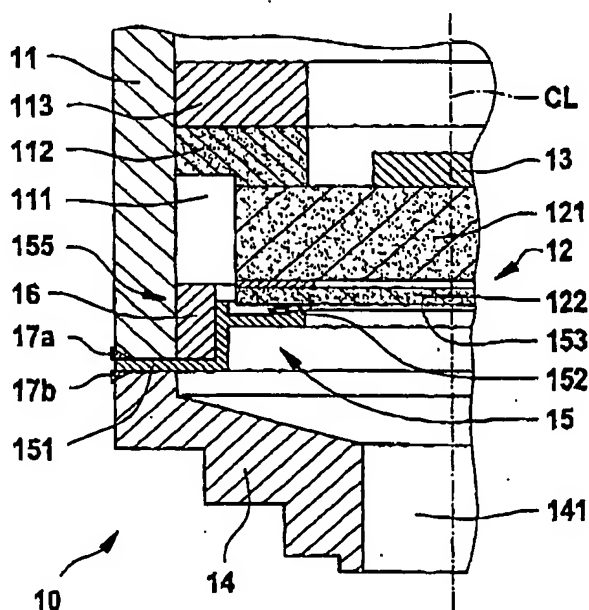
⑦ Anmelder:
Endress + Hauser GmbH + Co. KG, 79689 Maulburg,
DE
⑧ Vertreter:
Andres, A., Pat.-Anw., 79576 Weil am Rhein

⑨ Erfinder:
Flögel, Karl, 79650 Schopfheim, DE; Uehlin,
Thomas, 79650 Schopfheim, DE
⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
DE 42 13 857 C2
DE 196 28 551 A1
DE 35 41 178 A1
US 58 52 244 A

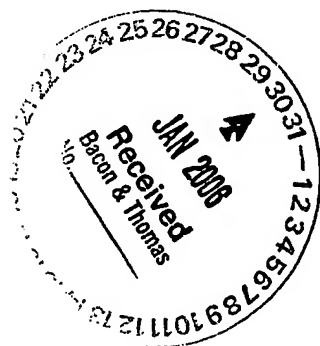
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑥ Druckmeßgerät

⑦ Die Erfindung betrifft ein Druckmeßgerät (10), bei dem ein Druck eines Prozeßmediums mit einem keramischen Sensorelement (12) gemessen wird. Eine Abdichtung gegenüber dem Prozeßmedium wird mit einer Dichtvorrichtung (15) realisiert, die ein elastisches Stützelement (151) und eine darauf angeordnete flache Dichtungsauflage (153) aus kaltfließendem Material umfaßt.



DE 101 06 129 A 1



DE 101 06 129 A 1

1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Druckmeßgerät zur Messung eines Druckes eines Prozeßmediums, bei dem die Druckmeßzelle dem Prozeßmedium, dessen Druck gemessen werden soll, direkt ausgesetzt wird.

[0002] In der US-A-5,892,156 ist ein Druckmeßgerät beschrieben, bei dem eine Druckmeßzelle, z. B. eine keramische Druckmeßzelle, in einem Meßgerätegehäuse so befestigt ist, daß sie einem Prozeßmedium, dessen Druck gemessen werden soll, direkt ausgesetzt werden kann. Eine Dichtung zwischen der Druckmeßzelle und einem federelastischen Steg des Meßgerätegehäuses soll verhindern, daß das Prozeßmedium in den Innenraum des Meßgerätegehäuses und von dort möglicherweise nach außen eindringt. Die Dichtung kann O-Ring-Dichtung aus gummi-elastischem Material sein oder eine ringförmige, ballige Dichtung, die in einer besonderen Ausführungsform aus einem Material besteht, das Kaltfließigenschaften aufweist und im besonderen aus Polytetrafluorethylen (PTFE) besteht.

[0003] Es ist bekannt, daß gerade für bestimmte Prozesse, z. B. in der Lebensmittelindustrie, Dichtungen aus chemisch resistenten Materialien gewünscht werden, die Tetrafluorethylen enthalten oder aus reinem PTFE bestehen. All diese Materialien sind bei Belastung -- wegen ihrer Neigung zum Kaltfließen -- nicht formstabil.

[0004] Da die ballige Dichtung nach der US-A-5,892,156 eine relativ große Fläche dem Prozeßmedium und damit dem zu messenden Prozeßdruck aussetzt, ist auf dem elastischen Steg auf der dem Prozeßmedium abgewandten Seite eine den Dichtsitz der Dichtung begrenzende Schulter vorgesehen, die verhindern soll, daß die ballige Dichtung unter Belastung derart ihre Form verändert und zerfließt, daß ihre Dichtfunktion nicht mehr gewährleistet ist.

[0005] Darüber hinaus hat sich gezeigt, daß bei diesen Dichtungsmaterialien, insbesondere bei PTFE, eine Umkristallisation bei 25°C auftritt, und zwar auch ohne jegliche Druckbelastung, die zu einer unerwünschten Volumenzunahme bzw. -Abnahme des Materials und damit der Dichtung führt. Eine derart quellende Dichtung kann unter Umständen beim Gegenstand nach der US-A-5,892,156 zu einer unerwünschten Belastung der Druckmeßzelle führen, die die Druckmessung beeinträchtigt und sogar verfälschen kann.

[0006] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein solches Druckmeßgerät zu schaffen, bei dem die obengenannten Nachteile auf einfache Weise vermieden werden.

[0007] Hierzu besteht die Erfindung aus einem Druckmeßgerät zur Messung eines Druckes eines Prozeßmediums mit

- einem Gehäuse, das einen Innenraum aufweist, der eine Meßgeräteelektronik aufnimmt und in dem ein keramisches Sensorelement vorgesehen ist,
- einem mit dem Gehäuse verbundenen Prozeßanschluß,
- der mit einer zentralen Prozeßöffnung versehen und für das Prozeßmedium offen ist,
- einer Dichtvorrichtung, die ein elastisches Stützelement und eine darauf angeordnete flache Dichtungsauflage umfaßt und im Zusammenwirken mit dem Sensorelement ein Eindringen des Prozeßmediums in den Innenraum des Gerätegehäuses verhindert,
- wobei das Sensorelement infolge des auf ihn wirkenden Druckes des Prozeßmediums dem Druck entsprechende elektrische Signale erzeugt,

2

die an die Meßgeräteelektronik übermittelt werden und dort weiterbearbeitet werden.

[0008] Bei einer bevorzugten Ausführungsform eines Druckmeßgeräts nach der Erfindung besteht das Gehäuse aus einem metallischen Werkstoff.

[0009] In einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Dichtvorrichtung im Bereich des Sensorelements eine keilförmige Querschnittsfläche auf, auf der die Dichtungsauflage angeordnet ist.

[0010] Bei noch einer anderen bevorzugten Ausführungsform des Druckmeßgeräts nach der Erfindung wirkt die Dichtvorrichtung mittels einer im Bereich der zentralen Prozeßöffnung angeordneten und zum Sensorelement weisenden kreisförmigen Erhöhung auf die Dichtungsauflage.

[0011] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist die Dichtungsauflage als Flachdichtung ausgeführt und besteht aus einem Elastomer, aus einem Tetrafluorethylen enthaltendem Material oder aus reinem PTFE.

[0012] Weiterhin ist bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung ein metallischer Ausgleichring zwischen dem elastischen Stützelement und dem Gehäuse vorgesehen.

[0013] Andere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung beschäftigen sich mit der Anbringung des elastischen Stützelements.

[0014] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführung des Druckmeßgeräts nach der Erfindung besteht der metallische Ausgleichring aus einem Material, das eine Wärmedehnung aufweist, die geringer als das Material ist, aus dem das Gehäuse besteht, und im wesentlichen der Wärmedehnung des keramischen Materials der Sensorelements entspricht.

[0015] Bei anderen bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung werden in einer der flachen Dichtungsauflage zugewandten Oberfläche des elastischen Stützelements Kammern gebildet, und zwar beispielsweise zwischen Aufwölbungen in der Oberfläche des elastischen Stützelements.

[0016] Noch andere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung gehen aus den Patentansprüchen hervor.

[0017] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß eine dünne Dichtung, im Sinne einer Dichtungsauflage nur eine sehr geringe Fläche dem Prozeßmedium und damit dem Prozeßdruck aussetzt und selbst dadurch nur wenig belastet wird. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn die Dichtungsauflage, wie bei einer besonderen Ausführungsform vorgesehen, aus einem kaltfließenden Material besteht. Außerdem läßt sich durch die in einer besonderen Ausführungsform der Erfindung verwendete Keilform der Dichtvorrichtung eine optimale Anpreßkraft auf die Dichtungsauflage erreichen.

[0018] Ein besonderer Vorteil ergibt sich auch bei der bevorzugten Ausführungsform des Druckmeßgeräts nach der Erfindung, bei der im Gehäuse ein Ausgleichring aus besonderem metallischen Material angeordnet ist. Bei entsprechender Dimensionierung des Ausgleichrings gelingt es, unerwünschte und die Messung störende Effekte, die durch die unterschiedlichen Wärmedehnungen der beim Druckmeßgerät verwendeten Materialien begründet sind, auf einfache Weise zu kompensieren.

[0019] Die Erfindung und weitere Vorteile werden nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und unter Zuhilfenahme der beigefügten Zeichnung näher beschrieben und erläutert. Gleiche, in den Figuren dargestellte Elemente sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Dabei zeigen:

[0020] Fig. 1 eine schematische Teilschnitt-Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines Druckmeßgeräts nach der Erfindung;

[0021] Fig. 2 eine schematische Teilschnitt-Darstellung

DE 101 06 129 A 1

3

eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Druckmeßgerätes nach der Erfindung;

[0022] Fig. 3 eines dritten Ausführungsbeispiels eines Druckmeßgerätes nach der Erfindung;

[0023] Fig. 4 eine schematische Schnittdarstellung einer Einzelheit X des Druckmeßgerätes nach Fig. 3;

[0024] Fig. 5 eines vierten Ausführungsbeispiels eines Druckmeßgerätes nach der Erfindung;

[0025] Fig. 6 eine schematische Schnittdarstellung einer Einzelheit Z des Druckmeßgerätes nach Fig. 5; und

[0026] Fig. 7 eine schematische Schnittdarstellung eines fünften Ausführungsbeispiels eines Druckmeßgerätes nach der Erfindung 5.

[0027] In Fig. 1 ist eine erste bevorzugte Ausführungsform eines Druckmeßgerätes 10 nach der Erfindung dargestellt, die zur Messung des Druck eines Prozeßmediums dient.

[0028] Das Druckmeßgerät 10 umfaßt ein Gehäuse 11 mit einem Innenraum 111, in dem ein keramisches Sensorelement 12 und eine Meßgerätelektronik 13 untergebracht sind.

[0029] Mit dem Gehäuse 11 verbunden ist ein Prozeßanschluß 14, der mit einer zentralen Prozeßöffnung 141 versehen ist, durch die das Prozeßmedium eintreten und an das Sensorelement 12 herangeführt wird. Zwischen dem Prozeßanschluß 14 und dem Gehäuse 11 ist eine Dichtvorrichtung 15 angeordnet, die ein elastisches Stützelement 151 und eine darauf angeordnete Dichtungsauflage 153 umfaßt.

[0030] Das Sensorelement 12 ist mittels eines im Innenraum 111 des Gehäuses 11 fixierbaren Befestigungsringes 113 befestigt, der das Sensorelement 12 gegen das elastische Stützelement 151 verspannt. Vorzugsweise ist der Befestigungsring 113 in das Gehäuse 11 einschraubbar und wirkt, wie in Fig. 1 dargestellt, nicht direkt auf das keramische Sensorelement 12 sondern auf einen zwischenliegenden Zwischenring 112, der vorzugsweise aus dem gleichen Material wie das Sensorelement 12 besteht, in diesem Falle also ebenfalls aus keramischem Material.

[0031] Die in Fig. 1 dargestellte rotationssymmetrische Ausführung des Druckmeßgerätes 10 ist durch eine Mittellinie CL veranschaulicht. Diese Ausführung ist nur ein Beispiel von vielen anderen Ausführungsformen, die ohne Einschränkung der Erfindung denkbar sind.

[0032] Da ein Gehäuse der beschriebenen Art üblicherweise aus Metall besteht, empfiehlt es sich den Befestigungsring 113 aus dem gleichen Material zu wählen. Zur Vereinfachung und zur besseren Übersichtlichkeit der Zeichnung ist die oben erwähnte, zum Einschrauben des Befestigungsringes 113 vorgesehene Schraubverbindung nicht dargestellt und nicht näher bezeichnet. Eine solche Schraubverbindung ist im übrigen jedem Fachmann geläufig und einfach herzustellen. Auch hier ist ohne Einschränkung der Erfindung eine Vielzahl anderer Möglichkeiten zur Befestigung des Sensorelements 12 mit oder ohne den Befestigungsring 113 vorstellbar.

[0033] Das Sensorelement 12 ist ein an sich bekannter keramischer kapazitiver Wandler, der einen keramischen Grundkörper 121 und eine darauf befestigte keramische Membran 122 umfaßt. Die Wirkungsweise eines solchen Sensorelements ist hinreichend bekannt: Das durch die zentrale Öffnung 141 eingedrungene und im Prozeßanschluß anstehende Prozeßmedium wirkt auf die Membran 122 und ruft infolge des dort herrschenden Drucks eine Deformation der Membran 122 hervor. Da die Membran 122 Teil des kapazitiven Wandlers oder Meßkondensators ist, führt ihre druckabhängige Deformation zu einem dem im Prozeßmedium herrschenden Druck entsprechenden kapazitiven Signal, das zur Meßgerätelektronik 13 übermittelt wird. In

4

der Meßgerätelektronik 13 wird dieses Signal weiter bearbeitet und gegebenenfalls weitergeleitet.

[0034] Das elastische Stützelement 151 der Dichtvorrichtung 15 weist im Bereich des Sensorelements 12 eine keilförmige und zum Sensorelement 12 gerichtete Querschnittsfläche 152 auf, auf der die Dichtungsauflage 153 angeordnet ist. Die Dichtungsauflage 153, die ein Eindringen des Prozeßmediums in den Innenraum 111 des Gehäuses 11 verhindert, ist eine Flachdichtung aus kaltfließendem Material mit einer Dicke von vorzugsweise ca. 10–20 µm. Die Flachdichtung weist vorzugsweise ein Verhältnis von Dicke d zu Länge l (siehe Fig. 4) von etwa 1 : 10 auf und ist quasi eine Art Folie aus Dichtungsmaterial. Bei Verwendung des Druckmeßgerätes in der chemischen und in der Lebensmittelindustrie besteht die Flachdichtung vorzugsweise aus einem Tetrafluorethylen enthaltendem Material oder aus reinem PTFE. Selbstverständlich sind bei anderen Anwendungen, wo die genannten Dichtungsmaterialien nicht erforderlich sind, auch Flachdichtungen aus einem Elastomer möglich.

[0035] Wegen der keilförmigen Querschnittsfläche 152 des elastischen Stützelements 151 (siehe dazu auch Fig. 4) wird im Bereich der zentralen Prozeßöffnung eine zum Sensorelement 12 weisende kreisförmige Erhöhung 154 gebildet, die auf die Dichtungsauflage 153 wirkt. Wie bereits oben erwähnt, reicht bei der verwendeten dünnen Dichtungsauflage 153 an sich schon eine geringe von der kreisförmigen Erhöhung 154 auf die Dichtungsauflage 153 ausgeübte Anpresskraft, um die aus kaltfließendem Material bestehende Dichtungsauflage 153 in ihrer Position zu halten und die gewünschte Dichtwirkung auch bei höheren Prozeßdrücken zu gewährleisten. Durch die keilförmige Fläche 152 im inneren Bereich des elastischen Stützelements 151 wird auf die Flachdichtung eine erhöhte Anpresskraft ausgeübt, so daß die Dichtung auch größeren Prozeßdrücken standhält.

[0036] Ein besonderer Vorteil ergibt sich bei Verwendung der besonderen in Fig. 1 dargestellten Ausgestaltung des elastischen Stützelements 151, bei dem in seinem äußeren Bereich eine Aufnahme 155 vorgesehen ist, in die ein Ausgleichring 16 aus besonderem metallischen Material, das eine Wärmedehnung aufweist, die geringer als das Material ist, aus dem das Gehäuse besteht, und im wesentlichen der Wärmedehnung des keramischen Materials des Sensorelements entspricht. Vorzugsweise wird ein Ausgleichring 16 aus einem Material, das Ni, Fe und Co enthält, verwendet, wie es z. B. unter dem Handelsnamen "VACON" erhältlich ist. Mit einem solchen Ausgleichring 16 gelingt es bei entsprechender Dimensionierung, unerwünschte und die Messung störende Effekte, die durch die unterschiedlichen Wärmedehnungen der beim Druckmeßgerät verwendeten Materialien begründet sind, auf einfache Weise zu kompensieren. Der Ausgleichring 16 ist auf das elastische Stützelement 151 unter Preßpassung aufgesetzt, so daß er den relativ dünnen inneren Bereich des Stützelements 151 auch bei hohen Temperaturen in Position hält.

[0037] Wie in den Fig. 1 bis 3 dargestellt, ist es möglich, die Meßelektronik 13 auf dem Sensorelement 12 zu befestigen. Die Meßelektronik 13 kann aber auch separat auf einer separaten Leiterkarte o. ä. an anderer Stelle im Gehäuse 11 angeordnet sein.

[0038] Die Verbindung des Gehäuses 11 mit dem Prozeßanschluß 14 und die Anbringung des elastischen Stützelements 151 können auf verschiedene Weise realisiert werden. Sie richten sich in jedem Fall nach den gewünschten Prozeßanschlüssen, den dafür, für das Stützelement 151 und für das Gehäuse 11 verwendeten Materialien sowie nach den zu erwartenden Arbeitsbedingungen des Druckmeßgerätes 10. Eine der möglichen Verbindungen ist in Fig. 1 dargestellt.

DE 101 06 129 A 1

5

Hier ist das elastische Stützelement 151 zwischen dem Gehäuse 11 und dem Prozeßanschluß 14 angeordnet, und alle diese Teile sind miteinander dicht verschweißt, was in Fig. 1 durch die umlaufenden Schweißungen 17a und 17b veranschaulicht wird.

[0039] Eine andere Art der Verbindung des Gehäuses 11 mit dem Prozeßanschluß 14 und sowie der Anbringung des elastischen Stützelements 151 beim Druckmeßgerät 10 ist in Fig. 2 für ein anderes bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt.

[0040] Hier ist wie in Fig. 1 das elastische Stützelement 151 zwischen dem Gehäuse 11 und dem Prozeßanschluß 14 angeordnet, ihre Verbindung ist hier jedoch durch eine Verschraubung realisiert. Vorzugsweise sind dazu im Gehäuse 11, wie in Fig. 1 am Beispiel einer einzelnen Schraube 18 veranschaulicht, mehrere Sacklöcher 19 eingebracht, in die die durch entsprechende Durchgangsbohrungen im Prozeßanschluß 14 und im elastischen Stützelement 151 gesteckten Schrauben 18 eingeschraubt werden. Zwischen dem Gehäuse 11 und dem elastischen Stützelement 151 sowie zwischen dem elastischen Stützelement 151 und dem Prozeßanschluß 14 sind vorzugsweise elastische Dichtungen vorzusehen, beispielsweise O-Ring-Dichtungen 20a und 20b, wie sie in Fig. 2 dargestellt sind.

[0041] Alle weiteren Elemente bzw. Teile des Druckmeßgeräts 10 stimmen mit denen der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform überein und sind an entsprechender Stelle bereits beschrieben.

[0042] Noch eine weitere Art der Verbindung des Gehäuses 11 mit dem Prozeßanschluß 14 und sowie der Anbringung des elastischen Stützelements 151 beim Druckmeßgerät 10 ist für ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung in Fig. 3 dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das elastische Stützelement 151 mit dem Prozeßanschluß 14 einstückig verbunden. Das Gehäuse 11 kann dann damit entweder, ähnlich Fig. 1, in einer einzigen umlaufenden dichten Naht verschweißt werden, oder es kann, ähnlich Fig. 2, mit dem Prozeßanschluß 14 durch mehrere Schrauben 18 verschraubt werden.

[0043] Alle weiteren Elemente bzw. Teile des Druckmeßgeräts 10 stimmen mit denen der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform überein und sind an entsprechender Stelle bereits beschrieben.

[0044] In Fig. 4 ist eine Einzelheit X des Druckmeßgeräts 10 nach der Fig. 3 dargestellt. Fig. 4 veranschaulicht in gegenüber Fig. 3 vergrößertem Maßstab den nach innen gerichteten Bereich des elastischen Stützelements 151 mit der keilförmigen Querschnittsfläche 152, wo die Dichtungsauflage 153 angeordnet ist (siehe dazu Fig. 1-3). Deutlich ist der Winkel α zu sehen, um den das elastische Stützelement 151 zur Keilform erhöht ist. Es hat sich gezeigt, daß der Winkel α vorzugsweise etwa 1 bis 5° betragen sollte.

[0045] In Fig. 5 ist eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Im Gegensatz zu den bereits in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsformen der Erfindung ist hier kein Prozeßanschluß 14 am Gehäuse 11 angebracht, sondern es handelt sich um eine zum Prozeß hin frontbündig montierbare Ausführungsform. Ein dem elastischen Stützelement 151 der in den Fig. 1-4 dargestellten Ausführungsformen in seiner Funktion entsprechendes Stützelement 156 ist einstückig mit dem Gehäuse 11 verbunden. Entsprechend den anderen Ausführungsformen der Erfindung kommt auch hierauf die Dichtungsauflage 153 zu liegen, so daß sie wie bereits vorher beschrieben zwischen dem Stützelement 156 und dem keramischen Sensorelement 12 angeordnet ist. Nach innen zu weist auch dieses Stützelement 156 eine bei den anderen Ausführungsformen der Erfindung bereits beschriebene keilförmige Querschnittsfläche

6

152 auf (siehe dazu auch die Fig. 1-4). Im Gegensatz zu den anderen wird bei der in der Fig. 5 dargestellten Ausführungsformen der Ausgleichring 16 nicht verwendet. Es ist aber denkbar, einen solchen Ausgleichring 16 in ähnlicher Weise wie in den Fig. 1-3 dargestellt zu verwenden.

[0046] Alle weiteren Elemente bzw. Teile des Druckmeßgeräts 10 stimmen mit denen der in Fig. 1-3 dargestellten Ausführungsformen überein und sind an entsprechender Stelle bereits beschrieben.

[0047] In Fig. 6 ist eine Einzelheit Z des Druckmeßgeräts 10 nach der Fig. 5 dargestellt. Fig. 6 veranschaulicht in gegenüber Fig. 5 vergrößertem Maßstab den nach innen gerichteten Bereich des Stützelements 156 mit der darauf angeordneten Dichtungsauflage 153. Bei dieser gegenüber der in Fig. 6 leicht veränderten Ausführung ist eine innere Spitze 157 des Stützelements 156 nach außen und zum Prozeß hin abgeschrägt, wodurch die elastischen Eigenschaften des Stützelements 156 verbessert werden. Hier empfiehlt es sich, die Dichtungsauflage 153 bündig mit der inneren Spitze 157 des Stützelements 156 abschließen zu lassen.

[0048] Fig. 7 zeigt eine fünfte bevorzugte Ausführungsform des Druckmeßgeräts 10 nach der Erfindung. Zur Vereinfachung ist das Gehäuse 11, das Sensorelement 12 sowie der Prozeßanschluß 14 schematisch dargestellt. Die Dichtvorrichtung 15 besteht in diesem Fall aus einem elastischen Stützelement 158, bei dem in seiner der flachen Dichtungsauflage 153 zugewandten Oberfläche des elastischen Stützelements 156 Kammern 159 gebildet werden. Wenn es sich, wie bei dem in Fig. 7 dargestellten Ausführungsbeispiel, um ein rotationsymmetrisches Sensorelement 12 handelt (durch die Mittellinie CL veranschaulicht), werden diese Kammern 159 zwischen beispielsweise ringförmigen Aufwölbungen in der entsprechenden, der flachen Dichtungsauflage 153 zugewandten Oberfläche des elastischen Stützelements 156 gebildet. Derartige Kammern können aber auch durch andere Maßnahmen erreicht werden. Beispielsweise ist es möglich, auch durch wellenförmig angeordnete Aufwölbungen in der Oberfläche des elastischen Elements 158 entsprechende Kammern zu bilden. Auch hier ist das elastische Stützelement 158 im Ruhezustand, also im nicht montiertem Zustand vorteilhafterweise um einen sehr kleinen, durch "β" veranschaulichten Winkel zum Sensorelement 12 hin ausgelenkt, so daß bei montiertem Zustand eine Federspannung auf das Sensorelement 12 ausgeübt wird, die als Vorspannung auf die Dichtungsauflage 153 wirkt.

[0049] Insbesondere bei höheren Prozeßdrücken P ermöglicht die in Fig. 7 dargestellte Ausführungsform der Erfindung, die Dichtungsauflage in ihrer Position zu halten. Dies ist besonders wichtig, wenn, wie in einer bevorzugten Ausführung des Druckmeßgeräts nach der Erfindung, die Dichtungsauflage 153 aus einem kaltfließendem Material besteht.

Bezugszeichenliste

- 10 Druckmeßgerät
- 11 Gehäuse
- 111 Innenraum
- 112 Zwischenring (z. B. aus Keramik)
- 113 Befestigungsring
- 12 keramisches Sensorelement
- 121 keramischer Grundkörper
- 122 keramische Membran
- 13 Meßgeräteelektronik
- 14 Prozeßanschluß
- 141 zentrale Prozeßöffnung
- 15 Dichtvorrichtung
- 151 elastisches Stützelement

DE 101 06 129 A 1

7

152 keilförmige Querschnittsfläche
 153 Dichtungsauflage, Flachdichtung
 154 zum Sensorelement weisenden kreisförmigen Erhöhung
 155 Aufnahme für 16
 156 Stützelement
 157 innere Spitze von (156)
 158 Stützelement
 159 Kammern
 160 Aufwölbung
 16 Ausgleichtring
 17a, b Schweißung
 19 Sackloch
 18 Schraube
 20a, b O-Ring
 CI Mittellinie
 X Einzelheit
 Z Einzelheit
 l Länge
 b Länge
 α Winkel

Patentansprüche

1. Druckmeßgerät zur Messung eines Druckes eines Prozeßmediums mit
 - einem Gehäuse (11), das einen Innenraum (111) aufweist, der eine Meßgerätelektronik (13) aufnimmt und in dem ein keramisches Sensorelement (12) vorgesehen ist,
 - einem mit dem Gehäuse (11) verbundenen Prozeßanschluß (14), der mit einer zentralen Prozeßöffnung (141) versehen und für das Prozeßmedium offen ist,
 - einer Dichtvorrichtung (15), die ein elastisches Stützelement (151; 156) und eine darauf angeordnete flache Dichtungsauflage (153) umfaßt und im Zusammenwirken mit dem Sensorelement ein Eindringen des Prozeßmediums in den Innenraum des Gehäuses (11) verhindert,
 - wobei das Sensorelement (12) infolge des auf ihn wirkenden Druckes des Prozeßmediums den Druck entsprechende elektrische Signale erzeugt, die an die Meßgerätelektronik (13) übermittelt und dort weiterbearbeitet werden.
2. Druckmeßgerät nach Anspruch 1, bei dem das Gehäuse (11) aus einem metallischen Werkstoff besteht.
3. Druckmeßgerät nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dessen Dichtvorrichtung (15) im Bereich des Sensorelements (12) eine keilförmige Querschnittsfläche (152) aufweist, auf der die Dichtungsauflage (153) angeordnet ist.
4. Druckmeßgerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, bei dem die Dichtvorrichtung (15) mittels einer im Bereich der zentralen Prozeßöffnung (141) angeordneten und zum Sensorelement (12) weisenden kreisförmigen Erhöhung (154) auf die Dichtungsauflage (153) wirkt.
5. Druckmeßgerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, bei dem die Dichtungsauflage (153) als Flachdichtung ausgeführt ist und sie aus einem Elastomer besteht.
6. Druckmeßgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die Dichtungsauflage (153) als Flachdichtung ausgeführt ist und sie aus einem kaltfließenden Material besteht.
7. Druckmeßgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

8

- bei dem die Dichtungsauflage (153) als Flachdichtung ausgeführt ist und sie aus einem Tetrafluorethylen enthaltendem Material oder aus reinem PTFE besteht.
8. Druckmeßgerät nach einem der Ansprüche 5 bis 7, bei dem die Flachdichtung ein Dicken-Längen-Verhältnis im Bereich von von etwa 1 : 7 bis 1 : 20 aufweist.
 9. Druckmeßgerät nach einem der Ansprüche 1-8, bei dem das elastische Stützelement (151) mit dem Prozeßanschluß (14) einstückig verbundenen ist.
 10. Druckmeßgerät nach einem der Ansprüche 1-8, bei dem das Gehäuse (11) mit dem Prozeßanschluß (14) unter Zwischenlage des elastischen Stützelements (151) verbunden ist.
 11. Druckmeßgerät nach einem der Ansprüche 1-8, bei dem das elastische Stützelement (156) mit dem Gehäuse (11) einstückig verbundenen ist.
 12. Druckmeßgerät nach einem der vorgehenden Ansprüche mit einem zwischen dem elastischen Stützelement (151) und einer Innenwand des Gehäuses (11) vorgesehenen metallischen Ausgleichtring (16).
 13. Druckmeßgerät nach Anspruch 12, bei dem der metallische Ausgleichtring (16) form- und kraftschlüssig mit dem elastischen Stützelement (151) verbunden ist.
 14. Druckmeßgerät nach einem der Ansprüche 12 oder 13 bei dem der metallische Ausgleichtring (16) aus einem Material besteht, das eine Wärmedehnung aufweist, die geringer als das Material ist, aus dem das Gehäuse (11) besteht, und im wesentlichen der Wärmedehnung des keramischen Materials des Sensorelements (12) entspricht.
 15. Druckmeßgerät nach einem der Ansprüche 10 bis 14, bei dem der metallische Ausgleichtring (16) aus einem Ni, Fe und Co enthaltenden Material besteht.
 16. Druckmeßgerät nach Anspruch 9, bei dem in einer der flachen Dichtungsauflage (153) zugewandten Oberfläche des elastischen Stützelements (156) Kammern (159) gebildet werden.
 17. Druckmeßgerät nach Anspruch 16, bei dem die Kammern (159) durch Aufwölbungen (160) in der Oberfläche des elastischen Stützelements (156) gebildet und begrenzt werden.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:
Int. Cl.7:
Offenlegungstag:

DE 101 08 129 A1
G 01 L 7/08
9. Januar 2003

Fig. 1

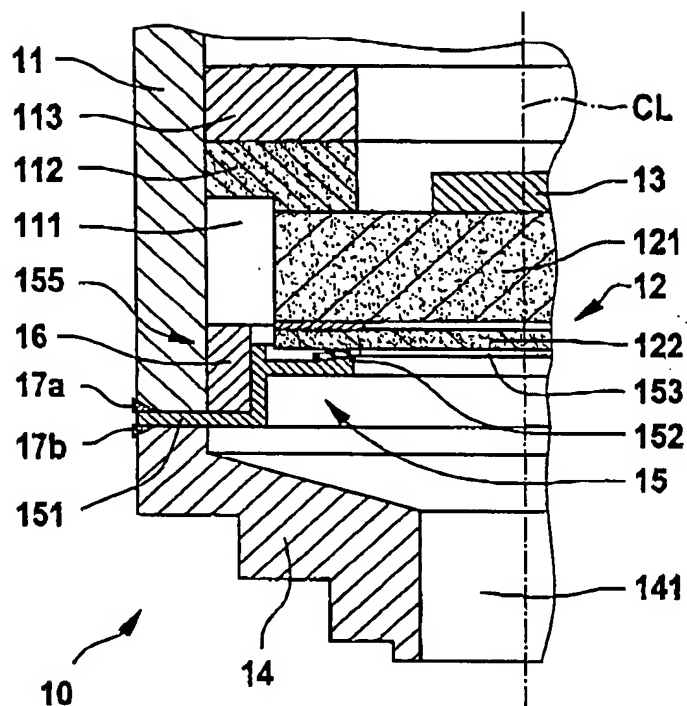
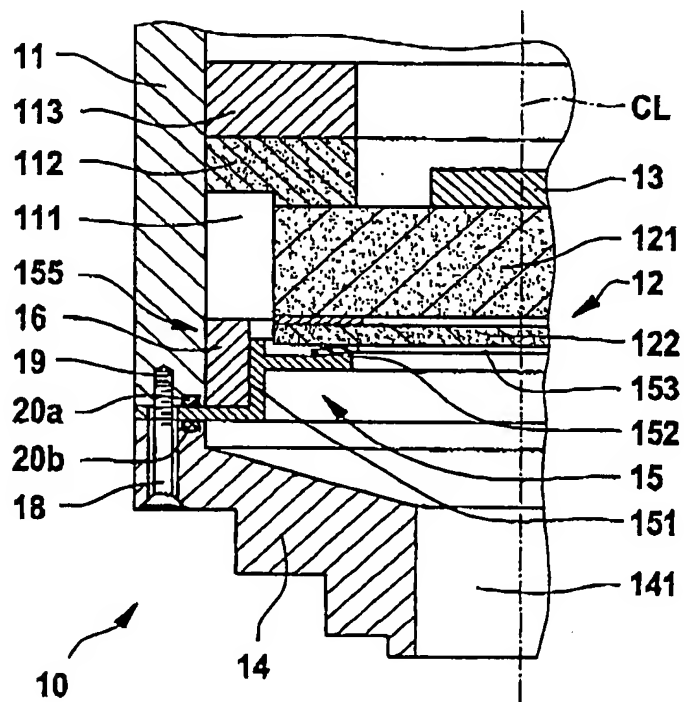


Fig. 2



ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer:
Int. Cl. 7:
Offenlegungstag:

DE 101 06 129 A1
G 01 L 7/08
9. Januar 2003

Fig. 3

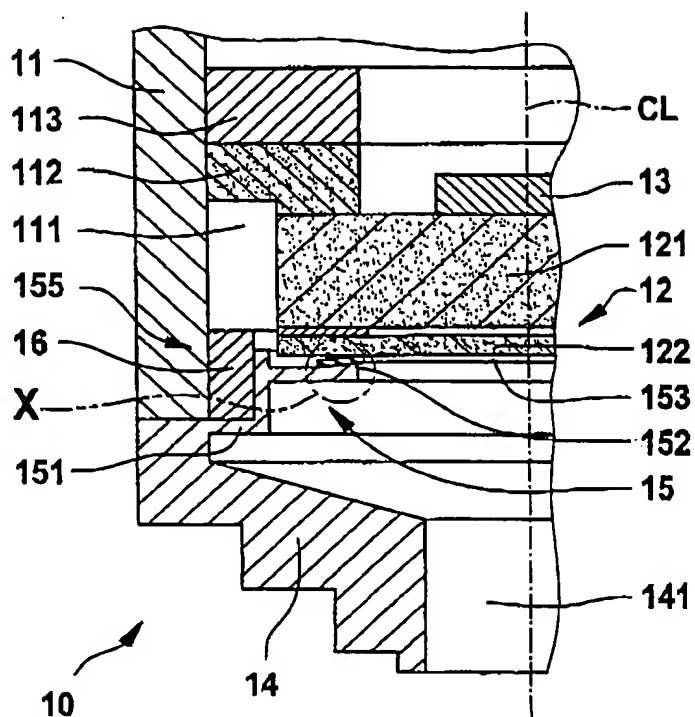
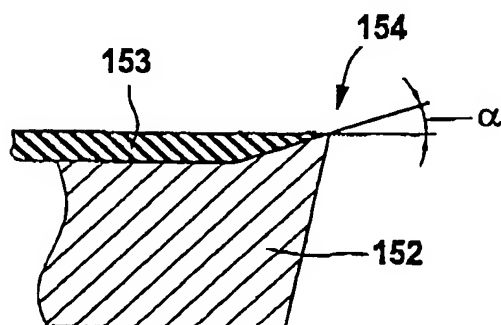


Fig. 4



ZEICHNUNGEN SEITE 3

Nummer:
Int. Cl.7:
Offenlegungstag:

DE 101 08 129 A1
G 01 L 7/08
9. Januar 2003

Fig. 5

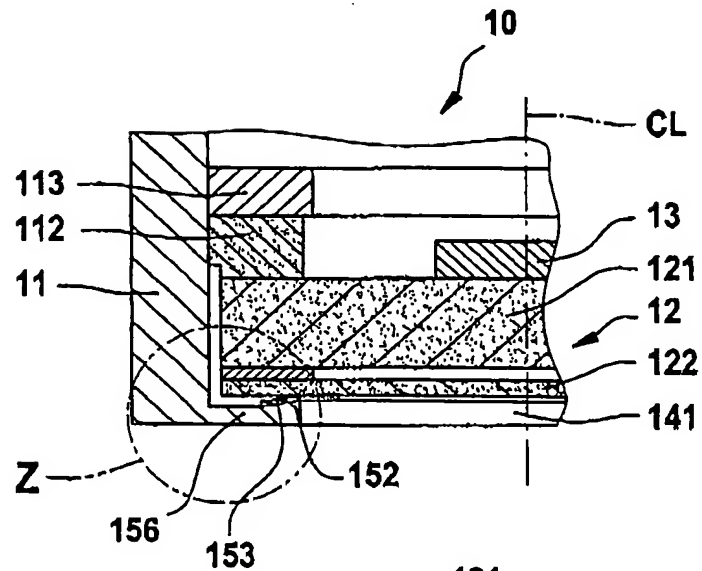


Fig. 6

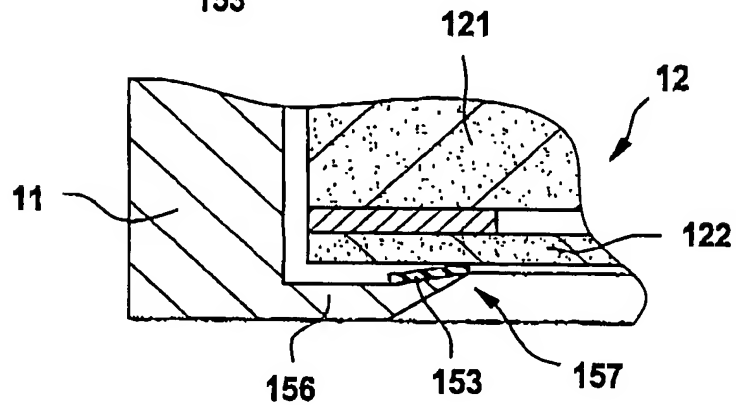
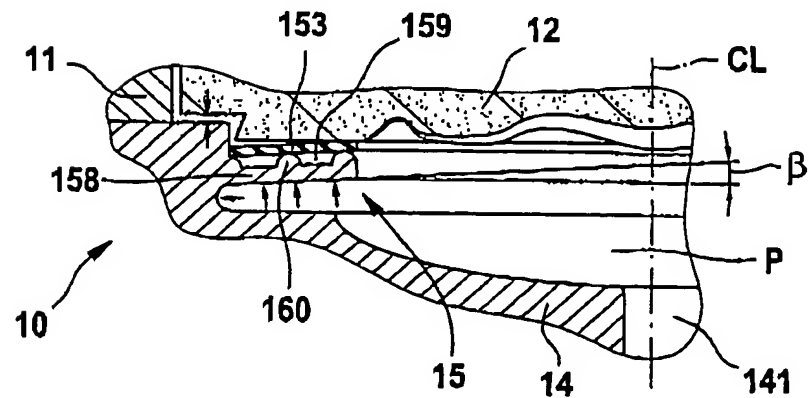


Fig. 7



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.